

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



MAGYAR KÖZTÁRSASÁG

ELSŐBBSÉGI TANÚSÍTVÁNY

Ügyszám: P0203993

A Magyar Szabadalmi Hivatal tanúsítja, hogy

Domján László, Budapest 40 %,
Mike Szabolcs, Érd 25 %,
Szarvas Gábor, Budapest 35 %,

Magyarországon

2002. 11. 19. napján 47973/02 iktatószám alatt,

Binokuláris videoszemüveg optikai rendszere

című találmányt jelentett be szabadalmazásra.

Az idefűzött másolat a bejelentéssel egyidejűleg benyújtott melléklettel mindenben megegyezik.

Budapest, 2003. év 12. hó 09. napján



Szabó Emilné

A kiadmány hitelével: Szabó Emilné osztályvezető-helyettes

The Hungarian Patent Office certifies in this priority certificate that the said applicant(s) filed a patent application at the specified date under the indicated title, application number and registration number. The attached photocopy is a true copy of specification filed with the application.

Binokuláris videó szemüveg optikai rendszere

(Domján László, Szarvas Gábor, Mike Szabolcs)

Működési leírás

A találmány videó szemüvegekben (Head-mounted displays=HMD) használatos újfajta optikai megoldásokat ír le, melyek teljesítik a nevezett HMD-kel szemben támasztott követelményeket, alkalmassá téve a HMD-ket jó minőségű TV-képek vetítésére, DVD lejátszásra, játék-konzolok 3D képeinek megjelenítésére, stb.. Ezen eszközök legfontosabb paraméterei: képfelbontás, a virtuális kép távolsága, mérete (azaz a képszöge), a virtuális kép torzításai, a kilépő pupilla állíthatóságának tartománya (inter pupillar distance=IPD), dioptria állítási lehetőség, fényvesztés – energia felvétel, súly, ár, valamint az, hogy mind monoszkopikus, mind sztereo képek vetítését lehetővé tegye.

A képek felbontása a kijelzőn min. 800x600 képpont. A virtuális kép méretére elfogadható a kb. 1.5m (52"-56") képátmérő 2 méteres távolságból nézve, azaz a látószög ~25°. Az IPD különböző fejméretekhez 45-75mm között mozoghat. Az emberi rövidlátás kompenzációjára a ± 3 dioptriányi állítási lehetőség megfelelő. Az ár és a súly csökkentésében segít, ha a HMD készülékben csak egy kijelzőt („microdisplay”) használunk, ami általában a fejhez viszonyítva középen helyezkedik el, és annak képét nagyítjuk fel mindkét szem számára. Ebben az esetben sztereo képek vetítésekor időosztásos elven küldünk különböző perspektívájú képeket a jobb és a bal pupilla felé. Egy kijelző használata esetén megoldandó feladat a kijelzőből érkező fénysugarak megfelelő szétosztása a két kilépő pupilla felé.

A fentiek alapján egy 1 kijelzős HMD készülék optikai rendszerének funkcionális egységei a következők:

- Kijelző és a hozzá tartozó megvilágítás
- Kijelzőből érkező sugarak osztására alkalmas optikai elrendezés
- Szemoptika, mely előállítja a megfelelően nagyított virtuális képet a szem számára

A találmányban ezen optikai alrendszerekre adunk megoldásokat a fenti követelményeket betartva.

□ Nyalábosztás

Középen elhelyezkedő kijelző képpontjaiból kiinduló fénysugarak osztására több megoldást is találhatunk. Ezen megoldások nagy része a kijelzőből kilépő fénysugarak szög szerinti szétválasztásán alapszik, azaz az egyes pixelekből diffraktálódó nyalábokat a nyalábok irányai szerint választjuk szét. Az emberi szem által látott nagyított kép felbontása függ a nyalábok diffrakciós szögétől, ezért a szög szerinti nyalábosztás információ veszteséggel, a felbontás csökkenésével jár.

Az US 5392158 számú szabadalomban /Tosaki, Sega/ láthatunk erre példát, itt az osztás vagy a kijelzőhöz közel helyezett prizmaék belső reflexiójának segítségével történik, vagy a kijelzőhöz közel, az optikai tengelyre szimmetrikusan elhelyezett, egymással szöget bezáró ($90^\circ \pm 45^\circ$) teljes reflexiójú tükörpárral, mely tükrök összeérő éle a kijelző felé néz (V-tükör).

A fentihez hasonló ún. V-tükrös osztás található az US 5682173 számú szabadalomban /Holakovszky/ is. Annak ellenére, hogy ekkor az osztás veszteségmentes problémát okoz a különböző irányba reflektált nyalábok eltérő információtartalma, ezen kívül a bal és a jobb szem különböző inhomogenitású képeket lát, és az optikai átvitel trapéz torzítással is terheli. Ha az osztóelem túl közel van a kijelzőhöz, a kép bizonyos részei nem is jutnak el mindkét szemhez és a prizmaék, vagy a tükröpár összeérő éleinek hatása is rontja a képminőséget. A kijelzőtől távolabb viszont egyre nagyobb az osztandó nyalábok által elfoglalt térrész térfogata, azaz nagyobb optikai elemeket kell alkalmazni, ez megnöveli az egész készülék fizikai méretét valamint nem teszi lehetővé kis fókuszú nagyító lencsék alkalmazását.

Az US 5739955 számú szabadalomban /Marshall, Virtuality IP/, valamint az US 6246383 számú szabadalomban /Ophey, Philips/ a nyalábosztást a kijelzőhöz közel helyezett függőlegesen, egymáson keresztezett féligáteresztő tükröpárral („vertically offset beamsplitter”) és egy reflektív fókuszáló elemmel (konkáv tükrő) oldották meg. A tükrök éleinek hatása itt is problémát jelent és a vertikális irányú felbontás itt is csökken. A kijelző kollimált megvilágításával, valamint a keresztezett tükrök fókuszpontba helyezésével elérhető a kompakt osztási térfogat is. Nagy hátrány azonban, hogy az osztás 75%-os fényvesztéssel jár a féligáteresztő tükrök miatt, hiszen a kijelzőből érkező fény fele halad csak át a tükrökön a fókuszáló elem felé, majd arról visszaverődve a féligáteresztő tükrökön csak a fény fele reflektálódik a pupillák irányába. A fényvesztés miatt a megvilágító rendszer tervezése is bonyolulttá válik és az alkalmazás energia-felvétele is jelentős kell, hogy legyen. A 75% veszteség fény egy része a szemekbe jutva zajt okoz és rontja a képminőséget. Az alkalmazott nagyméretű konkáv tükrő növeli a rendszer térfogatát. Reflexióos folyadékkristályos kijelző használatánál a megvilágító rendszert is be kell helyezni az osztótükrök és a kijelző közé, ami tovább növeli a rendszer térfogatát.

WO 8504961 számú szabadalomban /Cook/ a más optikai elrendezésekben bevált ún. X-prizmát használják a kijelző fényének osztására, a prizma belső reflexióinak segítségével. Az X-prizma nagy hátránya a tükrökhöz képest, hogy mivel üvegből készül, jelentősen megnöveli az alkalmazás súlyát, műanyagból pedig nehézkes a megoldása. A prizmaéleken megszóródott fény zajként jelenik meg a képen. Az X-prizmás osztással optimális esetben is 50% a fényvesztés.

WO 0159507 számú szabadalomban /Holakovszky/ X-prizma helyett ún. X-tükröt használnak a nyalábok osztására közvetlenül a kijelzőhöz közel. Mivel nem használnak kollimált kijelző megvilágítást és fókuszáló elemet a kijelző és a nyalábosztás között, ezért az X-tükrő mérete viszonylag nagy kell legyen, az elrendezésben nem lehet kis tárgyardali fókuszú szemoptikát használni. Másik hátránya az X-tükrőnek az 50%-os fényvesztés. Az X tükrő konstrukcióban komoly probléma a tükrök kereszteződésének kialakítása és a kereszteződésben szóródó zajfény minimalizálása. A nagyméretű X-tükrő által elfoglalt térrészbe nem helyezhetünk további optikai leképző elemeket (lencsét, tükröket...), ami által csökken az optikai leképző rendszerrel elérhető képméret és képminőség.

A fentiekből látszik, hogy legtöbb esetben az osztóelem mérete viszonylag nagy, hiszen az osztási térrészébe bele kell esnie az kijelzőből kiinduló összes fénysugárnak. A nagyméretű osztóelem használata nagyon megnehezíti a kis IPD-jű optika megtervezését mivel a virtuális képet előállító nagyító optikát nem lehet közel helyezni a kijelzőhöz. Az osztási térrész két esetben lehet kis méretű, ha képsíkhoz, vagy ha fókuszponthoz esik közel. Jelen találmány lényegi eleme, hogy az osztást egy lencserendszer képoldali fókuszához közeli térrészen

(fókuszfolt) valósítjuk meg kollimált kijelző-megvilágítást és kis fókusztávolságú lencserendszert használva. Ezáltal lehetővé válik kis méretű osztótükör-rendszer használata. *Fig.1-en, Fig.2-n és Fig.3-n* látható egy-egy optikai elrendezés, amely megvalósítja a **fókuszfolt-beli** (104, 204, 304) **osztást** egymással adott szöget bezáró ($90^\circ \pm 45^\circ$), az optikai tengelyre merőleges síkra szimmetrikus tükörpár segítségével (103, 203, 303), melyek közül az egyik, amelyiken először haladnak át a sugarak 50%-os transzmissziójú, míg a másik teljesen tükröző.

A fenti tükörpár első tagjaként használhatunk polarizációs osztótükröt is (PBS-polarization beam splitter), melynek gyártásával több cég is foglalkozik (pl. Balzers). *Fig.4-en* látható egy ilyen elrendezés, a tükörpár (405) első eleme PBS. Monoszkopikus képek vetítésekor polarizációs elemmel kell gondoskodni arról, hogy a kijelző irányából az osztótükör felé érkező nyalábok mindkét polarizációs állapotot egyenlő mértékben tartalmazzák. Sztereo képek vetítésekor, ha a kijelzőből érkező fény polarizált, vezérelhető folyadékkristályos polarizációs forgató (404) alkalmazásával elérhető, hogy felváltva, időosztásban kerüljön kép a jobb és a bal szembe. Ilyen polarizációs forgatót például a Displaytech és a CRL-Opto nevű cégek gyártanak. Ennek a megoldásnak nagy előnye, hogy elvileg veszteségmentesen oldja meg a nyalábok térbeli és időbeli osztását, ellentétben az eddig ismertett szabadalmakkal, ahol a két fényutat külön-külön, a nyalábosztás után lehet csak fényzárakkal (ún. shutterekkel) felváltva ki- és bekapcsolni, azaz a teljes fény mennyiség 50%-a állandóan ki van takarva és két shutter használata szükséges.

Sztereo képek veszteségmentes vetítését lehetővé teszi az a megoldás is, melyben 405-ös osztótükör első eleme egy olyan ún. vezérelhető shutter, mely egyik állapotában 100% reflexiójú tükörként, másik állapotában teljesen átlátszóként viselkedik.

A kollimált kijelző megvilágítás alkalmazása több szempontból is előnyös: az osztási térfogatot csökkenti; optikai rendszer numerikus apertúráját csökkenti és így a tervezését jelentősen megkönnyíti és az optikai rendszert egyszerűbbé teszi.

A fókuszfoltot egy lencse esetleg lencserendszer állítja elő (102, 202, 302). A fókuszálló lencse alkalmazása több szempontból is előnyös az US 5739955 és az US 6246383 szabadalmakban közölt fókuszálló tükörrel szemben: lehetővé teszi a kijelzőből jövő fény veszteségmentes kettéosztását; kisebb osztási térfogatot biztosít; reflexiók kijelző használata esetén a fókuszálló lencse két funkciót is elláthat, mégpedig a kollimált megvilágítás létrehozását (később részletezve) és a kijelzőről reflektálódott fény kis térrészbe való fókuszállását, ami által az optikai rendszer egyszerűsödik és a mérete tovább csökken.

Fontos, hogy ha az optikai tengelyre nem szimmetrikus az osztás, akkor a későbbiekben gondoskodni kell az optikai úthosszak különbségének kompenzációjáról.

A lencse fókuszfoltjában történő osztás megoldható az US 5392158 és US 5682173 számú szabadalmakban is látható, optikai tengelyre szimmetrikusan elhelyezkedő, egymással adott szöget bezáró tükörpár segítségével is (*Fig.5. 504*), hiszen ebben az esetben, a fókuszfoltbeli osztás miatt a jobb és a bal szem által látott képek inhomogenitása megszüntethető. Természetesen a horizontális felbontás itt is romlik a szögosztás miatt.

□Kijelző megvilágítása

A fókuszolt előállítására alkalmazott fókuszáló lencsét fel lehet használni a kijelző kollimált megvilágításának megoldására is, ha a fényforrást (601) a képoldali fókuszba helyezzük és egy polarizációs osztótükörön (604) keresztül világítjuk meg a kijelzőt (ld.: Fig.6.). Jelen megoldásban a kijelző reflexiós. A polarizációs osztótükör miatt a kijelzőre érkező, az osztótükörön áthaladt fény polarizált lesz, folyadékkristályos kijelzők esetében a világos pixelek elforgatják a polarizációt, így a polarizációs osztótükörre a kijelző felől érkező fény elvileg veszteségmentesen reflektálódik az osztóelem (605) felé. Ha a kijelző nem folyadékkristályos (vagyis nem a fény polarizációját modulálja, pl. mikrotükör tömb), akkor pl. 50%-os tükör használható.

Amennyiben Fig.6-on látható megvilágító elrendezésben 2 fényforrást használunk (lásd: Fig.7., 701, 702), melyek a 704-es lencse fókuszsíkjában helyezkednek el, akkor elérhető, hogy a kijelzőről való reflexió és a lencsén való újbóli áthaladás után 2 fókuszfoltot kapunk az osztási térrészben a két fényforrásnak megfelelően. Ezt a módszert használhatjuk sztereo képek vetítésekor, ha osztóelemként az optikai tengelyre szimmetrikusan elhelyezett, egymással szöget bezáró teljes reflexiójú tükrőpárt alkalmazunk, mely egyik pupilla felé az egyik fókuszfoltban összegyűlt nyalábokat, másik pupilla felé a másik fókuszfoltban összegyűlt nyalábokat reflektálja. A két fényforrást sztereo képek vetítésekor felváltva, alternálva kapcsoljuk ki és be a kijelző képfrissítésének megfelelően. Monoszkopikus képek vetítésekor mindkét fényforrás egyszerre világít. A fényforrás fókuszsíkbeli mozgatásával elérhető, hogy a fókuszfolt különböző helyekre kerüljön, aminek segítségével az IPD korrekció megvalósítható.

A fényforrás R,G,B (vörös, zöld, kék) LED-ek kombinációja, vagy fehér fényű forrás lehet. LED-ek használata esetén a fényforrást úgy kell megtervezni, hogy a kijelzőt egy virtuális pontból világítsák meg. Fig.8-on mutatunk erre egy megoldást, melyben két színszelektív tükröt alkalmazunk. 801-es vörös LED fényét 804-es szűrőtükör átengedi a kijelző felé, de 802-es zöld LED fényét reflektálja a kijelző felé. 805-ös szűrőtükör a vörös és a zöld fényt átengedi, de 803-as kék LED fényét reflektálja a kijelző felé. A színszelektív tükrök specifikációját az alkalmazott LED-ek hullámhossza szabja meg. Lehetséges LED kombináció a Nichia cég chip LED-jeiből: kék - 470nm, zöld - 530nm, vörös - 630nm. A megvilágító rendszer ebben a formában elvileg veszteségmentes.

□Szemoptika

A kis méretű fókuszfolt előállításához kollimált kijelző-megvilágítást használtunk, de a kollimált kijelző megvilágítás miatt gondoskodni kell a képpontokból érkező fénysugarak kis szögtartományának a megfelelő mértékre való növeléséről. Ez megtehető egy képsíkba helyezett diffrakciós elem, **diffúzor** alkalmazásával. Fig.2-n látható szemoptikában reflexiós diffúzort (207,208), Fig.3.-ban pedig transzmissziós diffúzort (309,310) alkalmaztunk. Diffúzorok alkalmazása más képmegjelenítő alkalmazásokban is elterjedt (projektorok, monitorok, stb.). Reflexiós és transzmissziós diffúzorokat gyárt például a POC nevű cég. US 6094309 számú szabadalomban /Ophey, Philips/ találkozhatunk diffraktív elemek alkalmazásával HMD szemoptika elemeként, de a nevezett szabadalomban ezeket az elemeket a képminőség javítására, torzítások kiküszöbölésére használják, nem a látószög megnövelésére.

A szemoptikai megoldásoknál figyelembe kell venni, hogy a kellő felbontású, torzításmentes optikai rendszert úgy kell tervezni, hogy a lehető legkevesebb elemet (lencsét, tükröt) használjuk fel, ráadásul a befoglaló méret is szabott az estek többségében. Emiatt a kilépő

pupillát nem növelhetjük meg annyira, hogy evvel biztosítsuk az IPD-tartomány teljes átfogását, szükséges az elemek mechanikai mozgatása is.

A *Fig. 1.*-en látható optikai elrendezésben nincsen diffúzor. A visszafordító tükrök (107,108) irányába a 105,106 szemoptika első tagjain áthaladó fénynyalábokat féligáteresztő (50%-os, vagy polarizációs) tükrök (109,110) segítségével irányítjuk, melyen a reflektív felületről visszaverődő fény újra áthalad (összehajtott optikai út) 105,106 szemoptika utolsó tagjain keresztül a kilépő pupilla felé. Ebben az elrendezésben az IPD tartomány átfogásának biztosítása az ábrán látható bal és jobboldali (113,114 blokk) optikai elemek mozgatásával érhető el. A fókuszálás és a dioptria korrekció 107, 108 reflexiós felületek mozgatásával lehetséges. Összehajtogatott optikai útra találhatunk példát az US 5838490 számú szabadalomban /Fritz, Honeywell/, de ott a szemoptikában nagyítás céljára lencsék és közvetlenül mögöttük elhelyezkedő görbült reflexiós felületek („mangin mirror”) kombinációját használják.

Fig. 2-n látható elrendezés a *Fig. 1*-n láthatóéhoz képest abban különbözik, hogy 107,108 tükrök helyett reflexiós diffúzorokat használunk (207,208). A nyalábosztás után 205,206 szemoptika első tagjaival állítjuk elő a kijelző képét a reflektív diffúz felületen (207,208), ez a felület lehet sík, vagy konkáv. A reflexiós diffúzort IPD állításakor nem mozgatjuk, viszont a 209,210 féligáteresztő tükröket igen 213, 214 blokkokkal együtt. Fókuszáláshoz 205,206 szemoptika utolsó tagjait mozgatjuk.

Fig. 3-on a nyalábosztás hasonló, 305, 306 szemoptika első tagjai előállítják a display képét 309, 310 képsíkban, ahová transzmissziós diffúzort helyezünk. A diffúzor irányába a fénynyalábokat síktükrök (307,308) segítségével irányítjuk. A diffúzortól a kilépő pupilláig a 305,306 szemoptika utolsó tagjain keresztül jut el a fény. A 307, 308 tükrök nyíllal jelzett irányban mozgatásával, valamint az ábrán látható bal és jobboldali (left, right block) optikai elemek nyíllal jelzett irányú mozgatásával valósítható meg a fókuszálás és az IPD beállítása.

Fig. 1., Fig. 2., Fig. 3. ábrákon látható elrendezéseken az IPD beállítását úgy is megoldhatjuk, hogy 103,203,303 nyalábosztókat forgatjuk az optikai tengely körül (315), az ábrák síkjából kilépve úgy, hogy a nyalábosztó első, osztó tagjával (50%-os, vagy féligáteresztő tükrök) ellentétes irányban, ugyanakkora szöggel forgatjuk a második tagot (totális tükrök). A szemoptikákat a nyalábosztókkal együtt forgatjuk. Ezáltal a kilépő pupillák közelebb kerülnek egymáshoz és a kijelzőhöz képest megtartják állásukat. Ez a fajta IPD állítás hasonlít a binokuláris mikroszkópokban alkalmazott IPD állítási módszerekhez.

Az IPD beállítás egyszerű megoldására példa a *Fig. 5.*-n látható optikai elrendezés, melyben nagy méretű fókuszfoltot (503) alkalmazunk, nem kollimált kijelző megvilágítással és az optikai tengelyre szimmetrikus, egymással szöget bezáró teljes reflexiójú tükrőpárt mozgatjuk a fókuszterületen belül. Ezáltal elérhető, hogy a fókuszfolt különböző részeit, ezáltal a kijelzőből kilépő különböző szögtartományú fénynyalábokat vetítsünk a szemek irányába. Hasonló megoldást jelent, ha a *Fig. 7.*-en látható elrendezésben a fényforrást (egyet, vagy többet) a nyíl irányába mozgatjuk és az osztótükröket nem mozgatjuk.

Fig. 1., Fig. 2., Fig. 3., Fig. 5.-n látható példákon kívül a HMD-kel szemben támasztott követelményeket más szemoptikai megoldásokkal is el lehet érni különböző elemek helyének változtatásával, de fontos követelmény, hogy az IPD és a fókuszáltság beállítása lehetőleg külön lépésben történjen.

Binokuláris videó szemüveg optikai rendszere

(Domján László, Szarvas Gábor, Mike Szabolcs)

Igénypontok

- 1) Binokuláris videó szemüveg optikai elrendezése, amely egy a két szem között, a két szemhez képest szimmetrikusan vagy enyhén aszimmetrikusan elhelyezett kisméretű megjelenítőt („microdisplay”) tartalmaz, amelyben a megjelenítőtől kiinduló fénysugarakat egy fókuszáló (pozitív) lencse vagy lencserendszer segítségével a lencse(rendszer) hátsó fókuszpontja környékére fókuszáljuk, és a hátsó fókuszpontba, vagy annak közelébe elhelyezett kisméretű osztóelem segítségével a két szem számára a fénysugarakat kettéosztjuk. A kettéosztott fénysugarakból egy megfelelően kialakított optikai rendszerrel, a két szem előtt a két szemhez képest azonos pozícióban egy-egy valós képet képezünk le, amely valós képből két a szemek előtt elhelyezett szemlencse kialakítja a megjelenítő egy-egy nagyított virtuális képét.
- 2) Az 1-es pontnak megfelelő berendezés, amelyben a fénysugarak két szem számára való kettéosztását elvégző osztóelem egy a fókuszáló lencse(rendszer) optikai tengelyével előnyösen 45° -ot bezáró félig áteresztő tükörlapot és egy a tengellyel előnyösen -45° -ot bezáró 100%-os tükörlapot tartalmaz. A félig áteresztő tükörlap a fókuszáló lencse optikai tengelyét a lencséhez közelebb metszi, mint a teljesen tükröző tükörlap.
- 3) A 2-es igénypontnak megfelelő berendezés, amennyiben a félig áteresztő tükörlap polarizációs osztó.
- 4) A 2-3 igénypontoknak megfelelő berendezés, amennyiben az osztáshoz szükséges félig áteresztő és 100%-os tükörfelületek egy mikroprizma két felületén vannak kialakítva.
 1. Az 1-es pontnak megfelelő berendezés, amelyben a fénysugarak két szem számára való kettéosztását elvégző osztóelem egy a fókuszáló lencse(rendszer) optikai tengelyével előnyösen 45° -ot bezáró 100%-os tükörlapot és egy a tengellyel előnyösen -45° -ot bezáró 100%-os tükörlapot tartalmaz. A két tükörlap az optikai tengelyt előnyösen azonos pontokban metszi.
- 5) Az 5 igénypontnak megfelelő berendezés, amennyiben az osztáshoz szükséges 100%-os tükörfelületek egy mikroprizma két felületén vannak kialakítva.
- 6) Az 1-es pontnak megfelelő berendezés, amelyben a fénysugarak két szem számára való kettéosztását elvégző osztóelem egy előnyösen 50%-os tükröző felületeket tartalmazó mikro X-tükör vagy mikro X-prizma.
- 7) Az 1,2,3,4,5,6,7-es pontok valamelyikének megfelelő berendezés, amelyben a kijelzőt kis divergenciaszögű, párhuzamosított fénnel világítjuk meg.
- 8) A 8-as igénypontnak megfelelő berendezés, amelybe reflexiós kijelzőt építünk, és a kijelző kis divergenciaszögű megvilágítását a fókuszáló lencse felhasználásával hozzuk létre. A fókuszáló lencse és a kisméretű osztóelem közé az optikai tengellyel előnyösen 45° -ot bezáró polarizációs osztólemezt, vagy félig áteresztő tükröt helyezünk. A fókuszáló lencse félig áteresztő vagy polarizációs osztó lemez által tükrözött fókuszpontjába helyezük a kisméretű fényforrást. A fókuszáló lencse nem tükrözött fókuszpontja közelében helyezük el a kisméretű osztóelemet.
- 9) Az 1,2,3,4,5,6,7-es pontok valamelyikének megfelelő berendezés, amelyben a kijelzőről a két szem elé leképzett valós képeket transzmissziós vagy reflexiós diffúz felületen alakítjuk ki a virtuális kép látószögének megnövelése céljából.

10) A 10-es igénypontnak megfelelő berendezés, amelyben az osztóelem után a bal és jobb szemek számára leképző elemek optikai tengelyei előnyösen a két szem közötti vonallal párhuzamosan haladnak egy-egy a szemek elé helyezett szemtükörig, amelyeken tükröződve az optikai tengelyek közvetlenül a szemek felé irányulnak. A kijelzőről leképzett valós képek a szemtükörök és a szem közé elhelyezett, az optikai tengelyekre merőleges transzmissziós diffúzereken jönnek létre. A transzmissziós diffúzerek és a szemek között szemlencserendszer helyezkedik el, amely a transzmissziós diffúzeren létrejött képből a kellő méretű nagyított virtuális képet a szembe vetíti.

11) A 11-es igénypontnak megfelelő berendezés, amelyben az IPD korrekciót az alábbi együttes szinkronizált mozgások segítségével érjük el:

- a szemtükörök szemek közti vonallal párhuzamos mozgásával;
- a baloldali szemlencserendszert és diffúzort mozgatva a két szemlencserendszer tengelyei által kijelölt síkban, a bal szemlencserendszer optikai tengelyével 45° -ot bezáró irány mentén.
- a jobboldali szemlencserendszert és diffúzort a két szemlencserendszer tengelyei által kijelölt síkban, a jobb szemlencserendszer optikai tengelyével -45° -ot bezáró irány mentén.

12) A 11-es igénypontnak megfelelő berendezés, amelyben az IPD korrekciót az alábbi együttes szinkronizált mozgások segítségével érjük el:

- a bal és jobboldali szemlencserendszereket és diffúzorokat a szemeket összekötő vonallal párhuzamosan mozgatva úgy, hogy a bal és jobb oldali blokkok ellentétes irányban haladnak
- A teljes optikai rendszert a bal és jobb szemlencse-rendszerek, diffúzorok és szemtükörök kivételével a két szemlencserendszer optikai tengelyével párhuzamosan mozgatva.

13) A 11-es igénypontnak megfelelő, berendezés, amelyben az IPD korrekciót az alábbi együttes szinkronizált mozgások segítségével érjük el:

- a bal és jobboldali szemlencse-rendszereket a szemeket összekötő vonallal párhuzamosan mozgatva úgy, hogy a bal és jobb oldali blokkok ellentétes irányban haladnak
- A teljes optikai rendszert a bal és jobb szemlencserendszerek, diffúzorok és szemtükörök kivételével a két szemlencserendszer optikai tengelyével párhuzamosan mozgatva.

Ezen megvalósításban egy nagyobb laterális kiterjedésű, nem mozgó diffúzort használunk.

14) A 11-es igénypontnak megfelelő, berendezés, amelyben az IPD korrekciót az alábbi együttes szinkronizált mozgások segítségével érjük el:

- Az osztóelem bal szem számára tükröző tükörfelületét és azon összes optikai elemeket, melyeken keresztül az osztóelemről a fény a bal szembe eljut egyetlen merev optikai blokként elforgatjuk a kijelzőre merőleges tengely körül.
- Az osztóelem jobb szem számára tükröző tükörfelületét és azon összes optikai elemeket, melyeken keresztül az osztóelemről a fény a jobb szembe eljut egyetlen merev optikai blokként elforgatjuk a kijelzőre merőleges tengely körül az előző forgatással ellentétes irányban.

15) A 11, 12, 13, 14, 15-ös igénypontok valamelyikének megfelelő berendezés, melyben a szemek rövid és távollátásának korrekcióját a bal és jobb szemlencserendszerek diffúzorhoz képesti saját optikai tengelyükkel párhuzamos mozgása segítségével érjük el. Továbbá a diffúzor valós képen kívül eső részén az élesre állást segítő mintát (pl. száskeresztet) helyezünk el.

16)A 10-es igénypontnak megfelelő berendezés, amely tartalmaz mindkét szem számára egy reflexiós diffúzert, amelyen a valós kép létrejön, továbbá egy félig áteresztő tükröt és egy szemlencserendszert. A reflexiós diffúzerek a szemeket összekötő egyenesre merőleges síkban, a szemeket magában foglaló térrészen kívül, vagyis a bal szemtől balra és a jobb szemtől jobbra helyezkednek el. Az 50%-os osztótükrök közvetlenül a szemek előtt vannak a szemeket összekötő egyenessel 45° -ot zárnak be úgy, hogy reflexiós diffúzerekről visszatükröződött fényt a szemek felé fordítják. A szemlencserendszerek előnyösen az 50%-os osztótükrök és a szemek között helyezkednek el, feladatuk, hogy a reflexiós diffúzereken létrejövő képekből a szemek számára egy nagyított virtuális képet hozzanak létre.

17)A 17-os igénypontnak megfelelő berendezés, amelyben a reflexiós diffúzerek szférikus vagy aszférikus görbült felületek.

18)A 17,18 igénypontok valamelyikének megfelelő berendezés, amelyben az IPD korrekciót és a rövid-távollátás korrekciót az alábbi elemek szinkronizált mozgásával hozzuk létre:

- a félig áteresztő osztótükrök szemeket összekötő egyenessel párhuzamos mozgásával
- a szemlencserendszerek szemek tengelyével párhuzamos mozgásával.

19)A 17,18-es igénypontok valamelyikének megfelelő, berendezés, amelyben az IPD korrekciót az alábbi együttes szinkronizált mozgások segítségével érjük el:

- Az osztóelem bal szem számára tükröző tükröfelületét és azon összes optikai elemeket, melyeken keresztül az osztóelemről a fény a bal szembe eljut egyetlen merev optikai blokként elforgatjuk a kijelzőre merőleges tengely körül.
- Az osztóelem jobb szem számára tükröző tükröfelületét és azon összes optikai elemeket, melyeken keresztül az osztóelemről a fény a jobb szembe eljut egyetlen merev optikai blokként elforgatjuk a kijelzőre merőleges tengely körül az előző forgatással ellentétes irányban.

21)Az 1-20 igénypontok valamelyikének megfelelő berendezés, amelyben a kis divergenciaszögű kollimált megvilágítást piros, zöld és kék chip LED-ekkel, egy speciális színszűrőlappal, amelyik a piros fényt átereszt, de a zöldet tükrözi és egy másik speciális színszűrőlappal, amelyik a piros és zöld fényt átereszt, de a kék fényt tükrözi, és amely optikai elemek úgy vannak elhelyezve, hogy a három LED-et virtuálisan azonos tárgypontba tükrözik. Egy előnyös elrendezés az alábbi:

- a speciális színszűrők egymással párhuzamosan vannak elhelyezve
- a piros LED úgy van elhelyezve, hogy az optikai tengelye a színszűrő lapokkal 45° -ot zár be és kisugárzott fénye mindkét lapon keresztülhalad
- a zöld LED úgy van elhelyezve, hogy az optikai tengelye a színszűrő lapokkal 45° -ot zár be és kisugárzott fénye a piros fényt áteresztő és a zöldet tükröző lapon tükröződjön, majd a másik színszűrőlapon keresztülhaladjon. A tükröző lap a zöld LED-et virtuálisan leképzi a piros LED geometriai pozíciójába.
- a kék LED úgy van elhelyezve, hogy az optikai tengelye a színszűrő lapokkal 45° -ot zár be és kisugárzott fénye a piros és zöld fényt áteresztő de a kéket tükröző lapon tükröződjön és a másik színszűrőlapon, ne haladjon keresztül. A tükröző lap a kék LED-et virtuálisan leképzi a piros LED geometriai pozíciójába.

22)Binokuláris videó szemüveg optikai elrendezése, amely egy a két szem között, a két szemhez képest szimmetrikusan elhelyezett kisméretű megjelenítőt („microdisplay”) tartalmaz, amelyben a megjelenítőtől kiinduló fénysugarak egy fókuszáló (pozitív) lencsébe vagy lencserendszerbe mennek melynek hátsó fókusz síkjának közelébe

mozgatható, nagyméretű, 90° belső szögű éktükör (V-tükör) helyezünk, amely a sugarakat a két szem számára kettéosztja. Az éktükör a fókuszáló lencse optikai tengelyével párhuzamos mozgásával a fókusz sík különböző részeit tükrözzük a szemek felé az IPD korrekció megoldása érdekében.

23) Binokuláris videó szemüveg optikai elrendezése, amely egy a két szem között, a két szemhez képest szimmetrikusan elhelyezett kisméretű megjelenítőt („microdisplay”) tartalmaz, amelyben a megjelenítőtől kiinduló fénysugarak egy fókuszáló (pozitív) lencsébe vagy lencserendszerbe mennek melynek hátsó fókusz síkjának közelébe nagyméretű, 90° belső szögű éktükör (V-tükör) helyezünk, amely a sugarakat a két szem számára kettéosztja. Amely eszköz tartalmaz továbbá két, egymástól függetlenül vezérelhető és mozgatható fényforrást melyek a kijelzőt két változtatható szögű párhuzamosított fénynyalábbal világítják meg, a szög változtatása a források mozgásával érhető el; amely fénynyalábok a kijelzőn való reflektálódás vagy keresztülhaladás és a lencsén való keresztülhaladás után az éktükör ellentétes tükörfelületeit találják el és az egyik nyaláb az egyik szembe, a másik nyaláb a másik szembe világít. A fényforrások mozgásával elérhető az IPD korrekció. A két fényforrás időosztásos vezérlésével megvalósítható a 3 dimenziós sztereo képmegjelenítés.

24) A 3-as igénypontnak megfelelő berendezés, melyben folyadékkristályos kijelzőt polarizált fénnel világítunk meg, továbbá a kijelző és az osztóelem közötti optikai útra egy elektronikusan vezérelhető, fény polarizációját elforgató elemet teszünk. A fény polarizációjának 90 fokos forgatásával vezérelhetjük, hogy az osztóelem a bal vagy a jobb szem felé irányítsa a fényt, amivel 3 dimenziós sztereo képmegjelenítés érhető el.

25) Az 1-21 igénypontok valamelyikének megfelelő berendezés, melyben az osztóelem és a szemek közötti optikai útra, a két szem számára egy-egy optikai fényzárat helyezünk el. Az optikai fényzárak időosztásos vezérlésével 3 dimenziós megjelenítés érhető el.

FIG. 1.

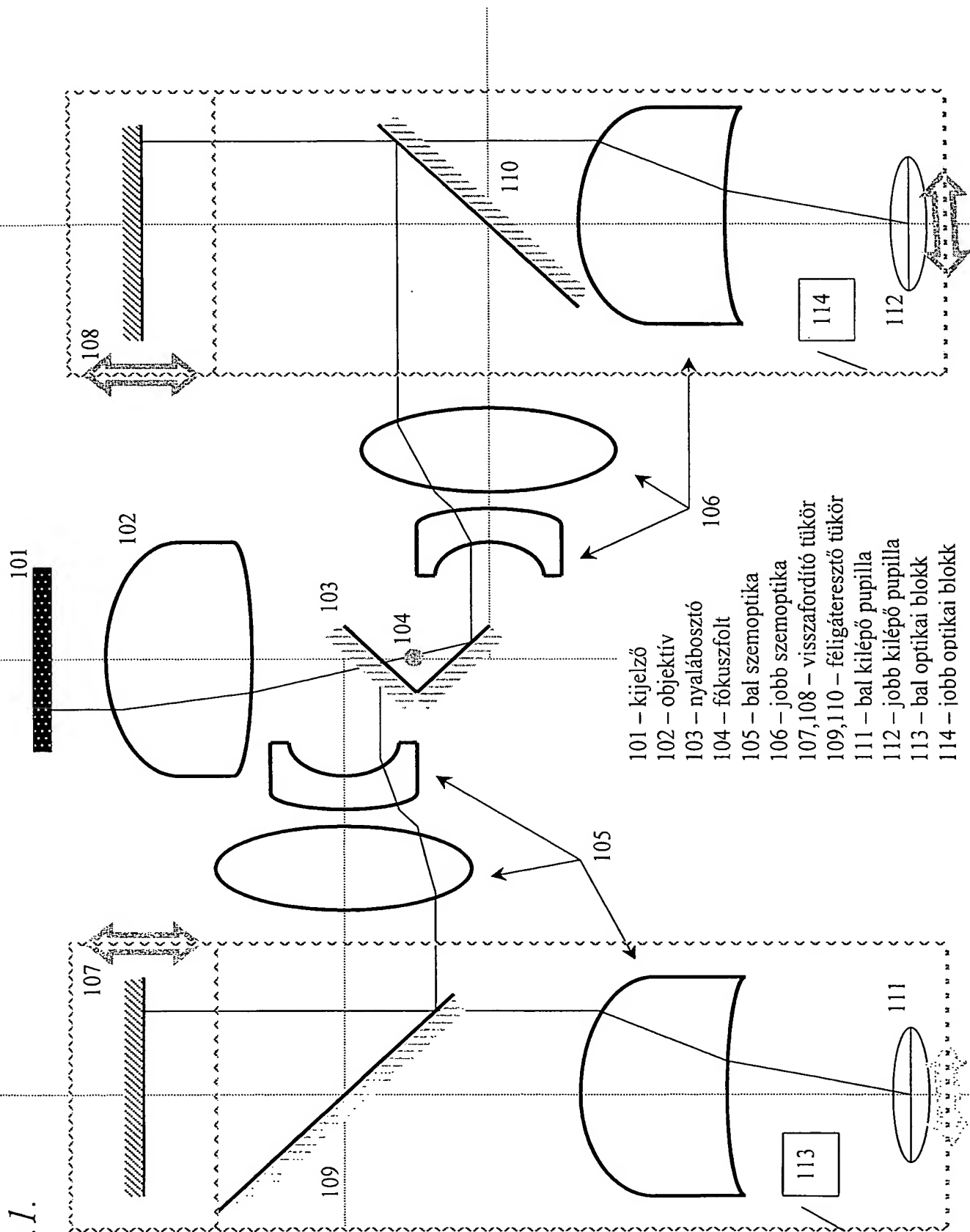
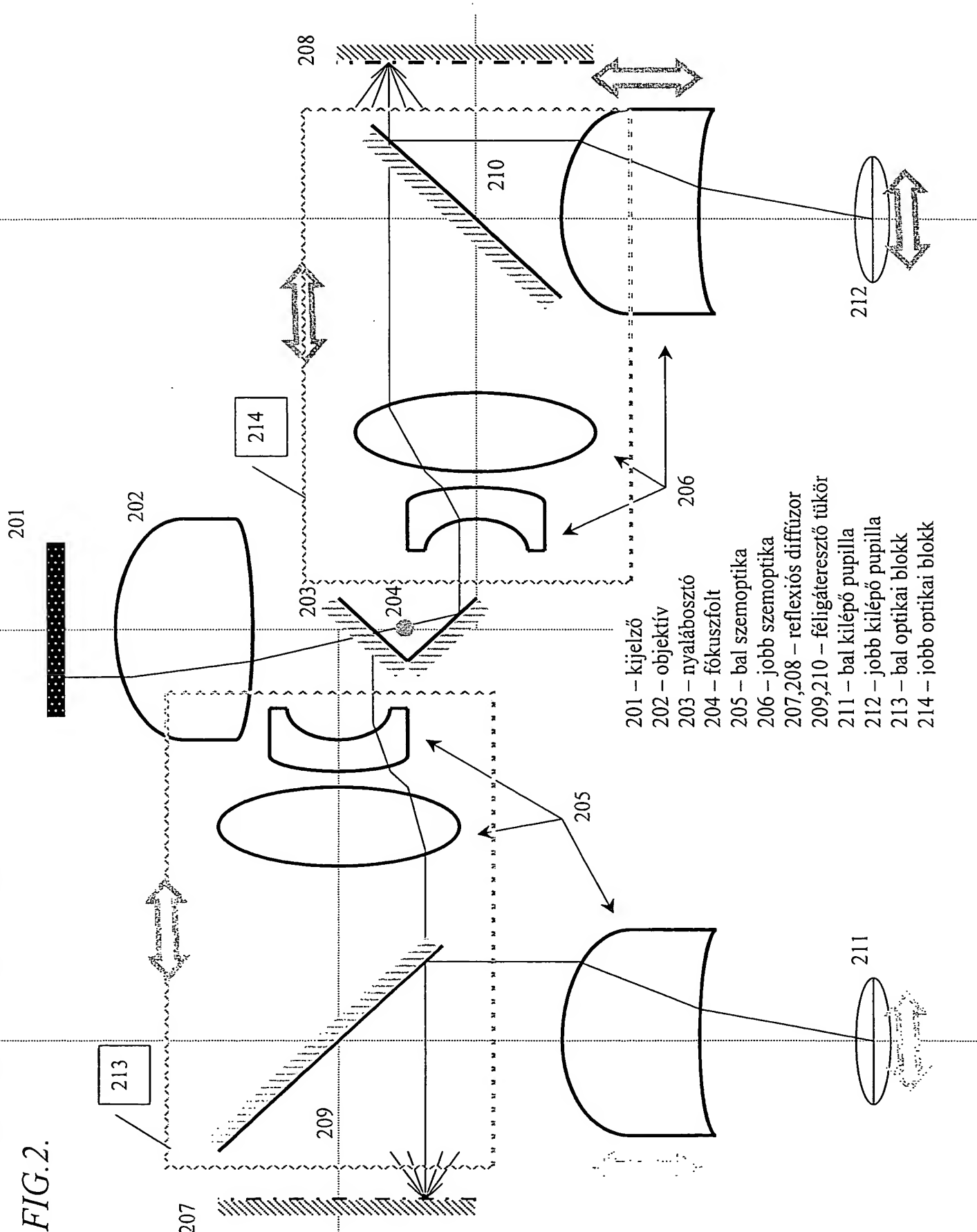


FIG. 2.



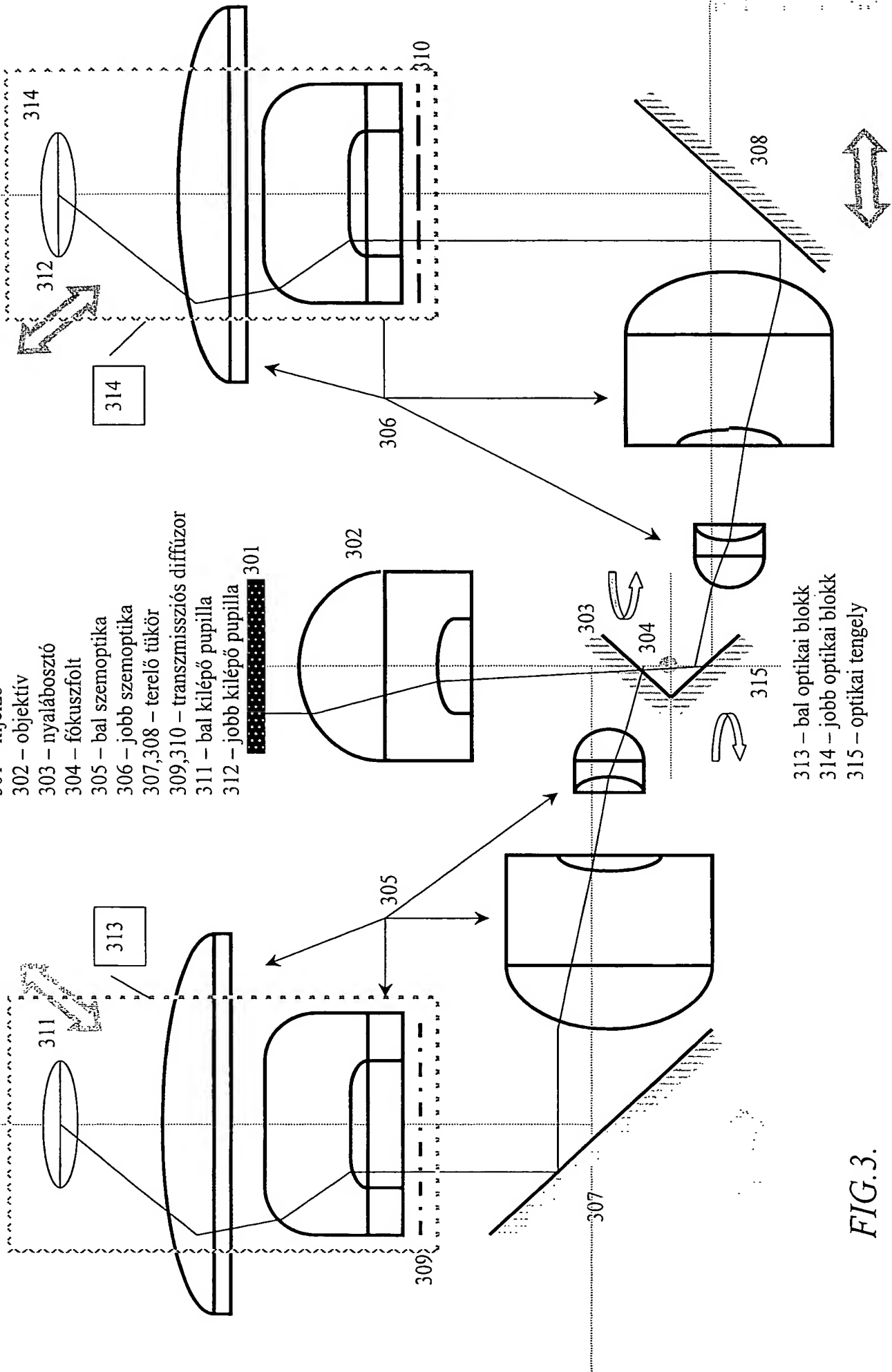
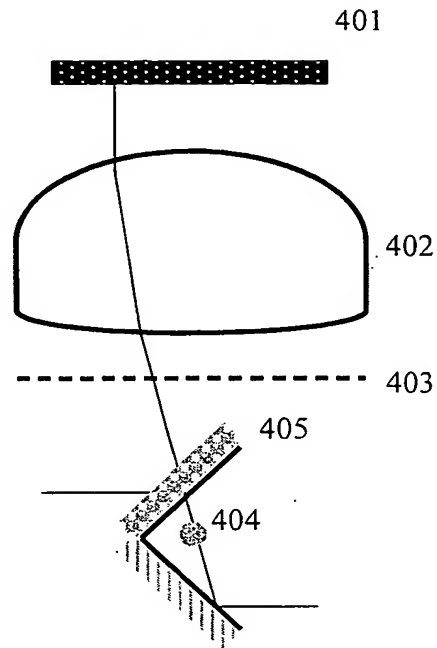


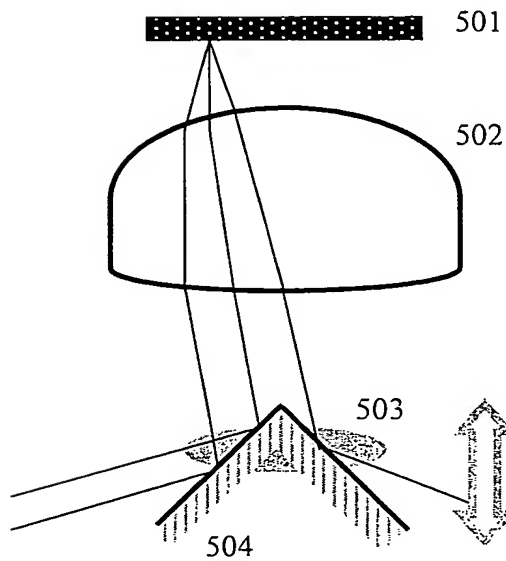
FIG.3.

FIG. 4.



- 401 – kijelző
- 402 – objektív
- 403 – polarizációs forgató
- 404 – fókuszolt
- 405 – nyalábosztó

FIG. 5.



- 501 – kijelző
- 502 – objektív
- 503 – fókuszolt
- 504 – nyalábosztó

FIG. 6.

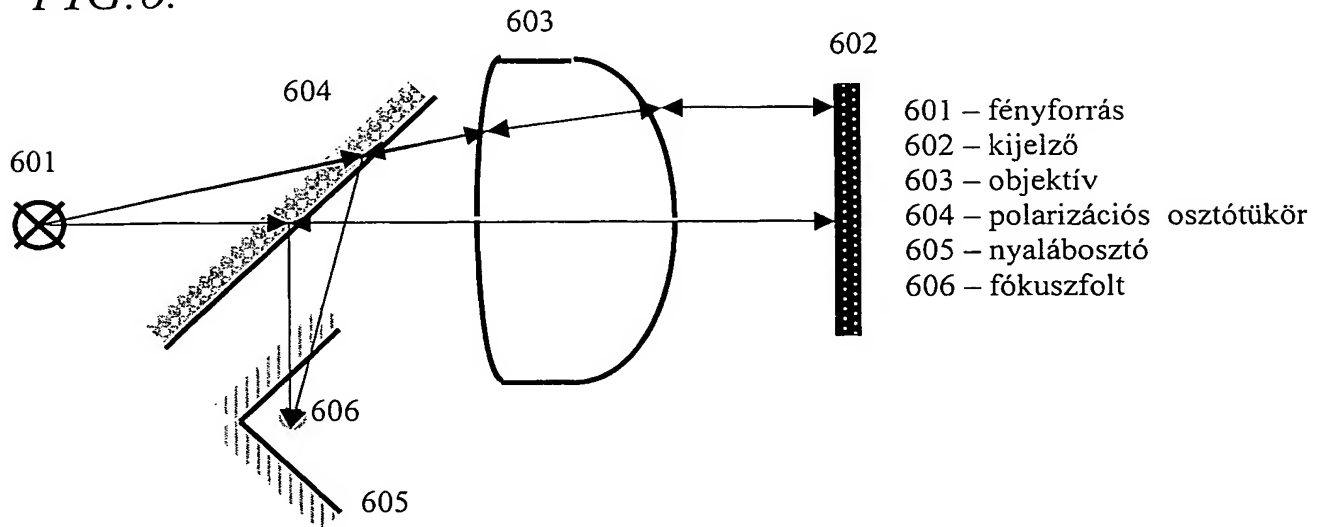


FIG. 7.

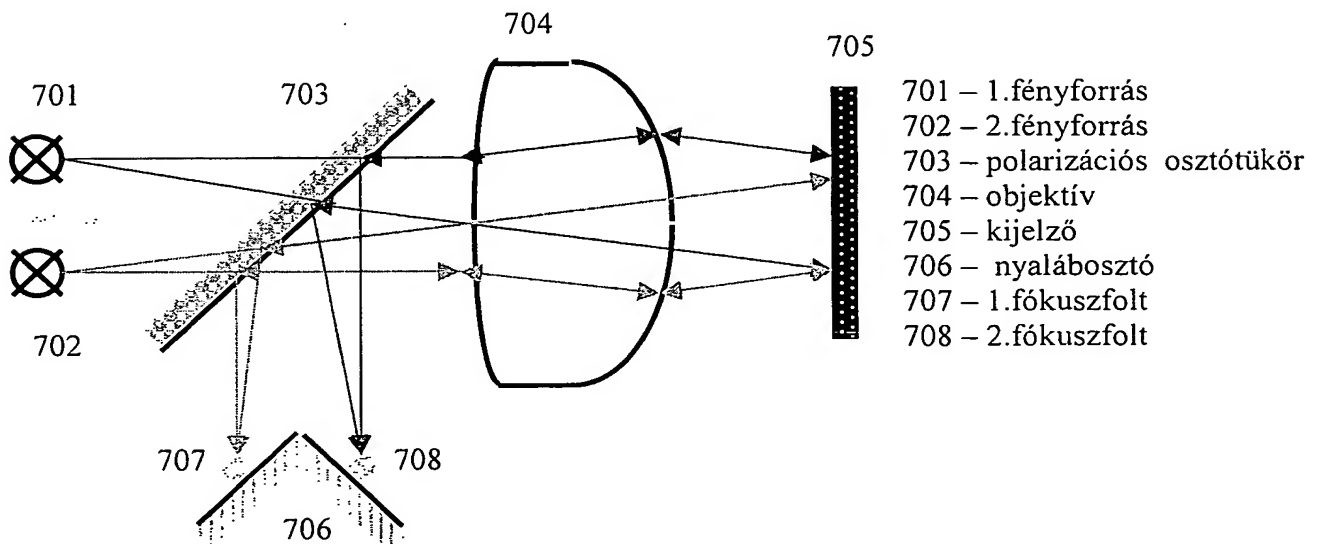


FIG.8.

